

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/60

識別記号

3 1 1 T 6918-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-151654

(22)出願日 平成3年(1991)6月24日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 加島 規安

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 末松 睦

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

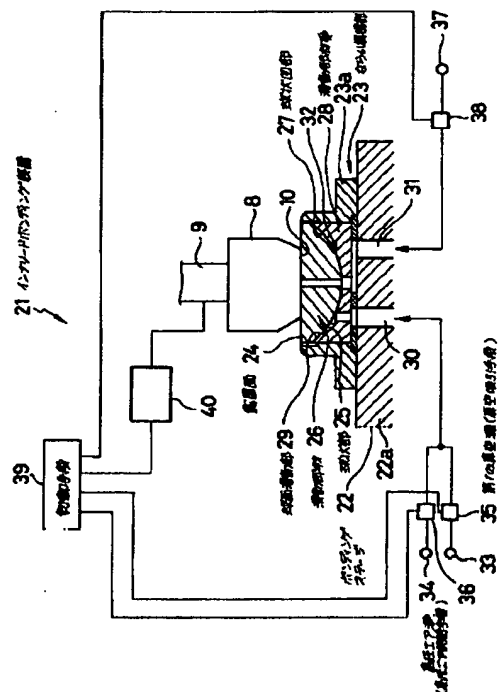
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 平行出し機構と平行出し方法及びこの平行出し機構或いは平行出し方法を用いたインナリードボンディング装置とインナリードボンディング方法

(57)【要約】

【目的】2つの部材の対向する平面どうしを高精度に平行出しすることができ、且つ、平行出しされた部材の姿勢を保持することができる平行出し機構及び平行出し方法を提供することにある。

【構成】2つの部材の対向する平面どうしを平行にする平行出し機構において、滑動部材26球面滑動部29を介して支持するとともに、球面滑動部29に高圧気体または真空を導く手段(高圧エア源34または第1の真空源35)とボンディングツール9のツール面10によって滑動部材26の載置面24を押圧する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極部を有する半導体素子をボンディングステージ上に形成された載置面に載置し、フィルムキャリアに形成されたインナリードを上記電極部に対向させ、ツール面を有するボンディングツールを駆動し上記ツール面を上記インナリードに当接させて上記インナリードを上記電極部に押圧し、上記インナリードと上記電極部とを接合して上記半導体素子を上記フィルムキャリアに装着するインナリードボンディング装置において、載置面を有しこの載置面上に上記半導体素子を載置するとともに球状部を形成された滑動部材と上記ボンディングステージに一体に設けられるとともに上記球状部を係合させる球状凹部を形成された滑動部材受とからなり、上記球状部と上記球状凹部との間に球面滑動部を形成し、上記ボンディングツールによる押圧時に上記ボンディングツールの押圧力に応じ上記滑動部材を滑動させて上記載置面を上記ツール面にならわせるならい機構部と、上記球面滑動部に高圧エアを供給して上記滑動部材を上記滑動部材受から浮かせる高圧エア供給手段と、この高圧エア供給手段に対し独立に駆動されるとともに上記球面滑動部を真空吸引して上記滑動部材を上記滑動部材受に固定する真空吸引手段とを設けたことを特徴とするインナリードボンディング装置。

【請求項2】 電極部を有する半導体素子をボンディングステージ上に形成された載置面に載置し、半導体素子接続用のインナリードを有するフィルムキャリアを、ツール面を有するボンディングツールにより上記半導体素子に向けて押圧し、上記載置面と上記ツール面との間に上記半導体素子と上記フィルムキャリアを挟み付け、上記インナリードに上記電極部を接合するインナリードボンディング方法において、上記載置面上に上記半導体素子を載置した滑動部材に形成された球状部と上記ボンディングステージに一体に固定された滑動部材受に形成された球状凹部を係合させた球状凹部との間に介在する球面滑動部に高圧エア供給手段により高圧エアを供給し、上記滑動部材を上記滑動部材受から浮かせながら上記載置面と上記ツール面とを平行出しし、上記滑動部材を姿勢調整する第1の工程と、上記球面滑動部を真空吸引し、上記滑動部材を上記滑動部材受に固定し、上記滑動部材の姿勢を保ったまま上記インナリードに上記電極部を接合する第2の工程とを具備したことを特徴とするインナリードボンディング方法。

【請求項3】 第1の工程において上記球面滑動部に高圧エアを供給しながらボンディングツールにより上記滑動部材に加圧するとともに上記ボンディングツールの加圧力を変化させ、上記滑動部材を上記滑動部材受から浮かせながら弱い力で加圧したのち、上記滑動部材を強い力で加圧して上記滑動部材受に押付けることを特徴とする【請求項2】記載のインナリードボンディング方法。

【請求項4】 2つの部材の対向する平面どうしを平行

2

にする平行出し機構において、上記2つの部材の両方またはいずれか一方を球面滑動部を介して支持するとともに、上記球面滑動部に高圧気体または真空を導く手段と上記2つの部材の対向する平面どうしを相対的に押圧する手段とを設けたことを特徴とする平行出し機構。

【請求項5】 球面滑動部へ高圧気体または真空を導く手段と2つの部材を互いに押圧する手段とを制御する制御手段を備え、自動的に平行出しすることを特徴とする【請求項4】記載の平行出し機構。

10 【請求項6】 2つの部材の互いに対向する平面どうしを自動的に押圧する工程と、上記2つの部材の両方またはいずれか一方に面した球面滑動部に真空を導入して吸着保持する工程とを具備したことを特徴とする平行出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、2つの部材の互いに対向する平面の向きを平行に調節する平行出し機構及び平行出し方法及びこの平行出し機構或いは平行出し方法を用いたインナリードボンディング装置とインナリードボンディング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】2つの部材の互いに平行な平面で被加圧物を加圧する装置は産業上広く用いられている。例えば、図6に示すように、半導体素子に形成された電極部とフィルムキャリアに形成されたインナリードとを接合して半導体素子をフィルムキャリアに装着するインナリードボンディング装置（以下、装置と称する）1がある。

30 【0003】この装置1は、ボンディングステージ2の載置面3に半導体素子4を載置するとともに、シネフィルム状のフィルムキャリア5を例えば間欠的に走行させてフィルムキャリア5の所定の部位をボンディングステージ2上で停止させる。さらに、装置1は、半導体素子4に形成された電極部としてのパンプ6…（2つのみ図示）とフィルムキャリア5に形成されたインナリード7…（2つのみ図示）とを位置合せして互いに対向させる。

40 【0004】そして、装置1は、先端に所定温度に加熱されたボンディングヘッド8を有するボンディングツール9をボンディングステージ2へ向けて下降させ、ボンディングツール9のツール面10をインナリード7…に当接させる。そして、装置1は、インナリード7…をパンプ6…に加熱しながら押圧し、インナリード7…とパンプ6…とを一括に熱圧着して、半導体素子4をフィルムキャリア5の所定位置に装着する。

50 【0005】このような装置1においては、半導体素子4の姿勢がボンディングツール9に対してずれていると、ボンディングツール9の加圧力が不均一になり、半導体素子4に局部的に過大な力が加わることがある。そ

して、このような場合には、大量の半導体素子に不良が生じることがある。

【0006】したがって、装置1においては、ボンディングツール9の加圧力を均等に分散させるために、載置面3とツール面10との平行度を例えば $3\mu\text{m}$ 程度に保つことが必要である。

【0007】載置面3とツール面10とを平行にする手段として、一般的には、調整ねじによってボンディングツール9を前後左右に傾け、載置面3とツール面10とを平行にして固定する方法(図示省略)が用いられている。また、ボンディングツール9の加圧力を均等に分散させる1つの手段が、例えば特開昭57-37842号公報に開示されている。

【0008】この特開昭57-37842号公報には、図7に示すような、ならい機構部11が示されている。このならい機構部11は、球状の部分形成された滑動部材12とボンディングステージ2に一体に設けられて滑動部材11と組合わされる滑動部材受13とにより構成されている。

【0009】そして、ならい機構部11は、ボンディングツール9が下降してインナリード7…をバンプ6…に押圧した際に、ボンディングツール9の加圧力に応じて滑動部材12を滑動部材受13の受面14に対して滑らせる。そして、ならい機構部11は載置面3をツール面10にならわせ、載置面3とツール面10との平行度を向上させている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の方法には次の不具合がある。

【0011】調整ねじでボンディングツールを傾ける第1の方法では、作業者の熟練度やツール面の大きさにもよるが、通常30分～4時間程度の調整時間を要する。ボンディングツールは半導体素子に応じて交換する必要があるため、品種交換が多い場合には極めて効率が悪くという欠点がある。ならい機構を用いた第2の方法(特開昭57-37842号公報)には以下の不具合がある。

【0012】第1に、インナリードボンディング装置では、半導体素子の電極部とフィルムキャリアのインナリードとを例えば $\pm 10\mu\text{m}$ 程度の高い精度で位置合せする必要があるが、特開昭57-37842号公報では、滑動部材12は滑動部材受13に自重のみによって拘束されているため、例えば半導体素子4を載置面3に載置してから半導体素子4をフィルムキャリア5の所定位置の下方に移動させるまでの間に、滑動部材12が位置ずれし易い。特に、滑動部材12はその軸心を中心とした回転方向、即ち、図8中に θ で示す方向には何ら拘束されていないため、滑動部材12が位置ずれし易い。

【0013】また、同様の理由により、例えばインナリードボンディング装置では、半導体素子4の裏面にダイ

シングの際に用いられるダイシングテープの粘着剤等が残っていることが希にあり、半導体素子4と滑動部材11とが分離せず、滑動部材11と滑動部材受13とが分離して作業に支障が生じることがある。第2に、滑動部材12と滑動部材受13との間には摩擦力が作用するため、高精度に平行出しすることができないという欠点がある。

【0014】特に、図8中に示すように、半導体素子の大きさ r が球面の曲率半径 r に対して過度に小さく設定されている場合には、摩擦力 F' が回転力 F よりも大となり、滑動部材12はボンディングツール9の加圧力を受けても滑動しない。

【0015】したがって、半導体素子の大きさによっては載置面3がツール面10にならず、載置面3とツール面10とを平行出しできず、品種に応じて適当な曲率半径 r をもったならい機構部を準備して交換しなければならないという不具合がある。

【0016】本発明の目的とするところは、2つの部材の対向する平面どうしを高精度に平行出しすることができ、且つ、平行出しされた部材の姿勢を保持することができる平行出し機構及び平行出し方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段および作用】上記目的を達成するために本発明は、2つの部材の対向する平面どうしを平行にする平行出し機構において、2つの部材の両方またはいずれか一方を球面滑動部を介して支持するとともに、球面滑動部に高圧気体または真空を導く手段と2つの部材の対向する平面どうしを相対的に押圧する手段とを設けた。

【0018】また、2つの部材の互いに対向する平面どうしを自動的に押圧する工程と、上記2つの部材の両方またはいずれか一方に面した球面滑動部に真空を導入して吸着保持する工程とを具備した。

【0019】そして、本発明は2つの部材の対向する平面どうしを高精度に平行出しすることができ、且つ、平行出しされた部材の姿勢を保持することができるようにした。

【0020】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1および図2に基づいて説明する。なお、従来の技術の項で説明したものと重複するものについては同一番号を付し、その説明は省略する。

【0021】図1および図2は本発明の一実施例を示しており、両図中21はインナリードボンディング装置(以下、装置と称する)である。この装置21は、ボンディングツール9、ボンディングステージ22、および、ボンディングステージ22上に設けられたならい機構部23を有している。

【0022】これらのうちボンディングツール9は、昇

5

降自在に設けられており、その先端部にボンディングヘッド8を形成されている。さらに、ボンディングツール9は、ボンディングヘッド8の先端部を平坦に加工されており、先端部にツール面10を形成されている。そして、ボンディングツール9はボンディングヘッド8を、図示しないヒータ等を用いてインナリードボンディングに適した値に昇温させる。

【0023】上記ならい機構部23は、平坦な載置面24と球状部25とを有する滑動部材26と、球状凹部27を有する滑動部材受28とからなっている。そして、ならい機構部23は滑動部材26を滑動部材受28に上方から組合わせており、球状部25を球状凹部27に係合させている。さらに、ならい機構部23においては、滑動部材26と滑動部材受28とが、例えばボンディングステージ22の本体22aにボルト等の固定具を介して一体に連結された枠部23aの内側に収納されている。

【0024】さらに、ならい機構部23は滑動部材26の球状部25と滑動部材受28の球状凹部27との間に球面滑動部29を形成している。そして、ならい機構部23は、滑動部材26を滑動部材受28によってピボット状に保持しており、滑動部材26を、滑動部材受28に対して滑動して載置面24の向きを変化させるようにしている。

【0025】また、ボンディングステージ22には第1および第2の2つの導通路30、31が設けられている。これらのうち第1の導通路30は、ボンディングステージ本体22aと滑動部材受28に跨がって延びており、滑動部材受28に例えば環状に形成された導通溝32と連通している。導通溝32は滑動部材受28および滑動部材26と同心的に形成されており、球面滑動部29に開口し全周に亘って球状部25に面している。

【0026】上記第2の導通路31は、ボンディングステージ22の本体22a、滑動部材受28、および、滑動部材26に跨がって延びている。そして、第2の導通路31は、滑動部材26中および滑動部材受28中においては、滑動部材26および滑動部材受28の軸心に沿って直線状に形成されている。そして、第2の導通路31は滑動部材26の載置面24に開口している。

【0027】また、上記第1の導通路30には、互いに並列に設けられた高圧エア源33と第1の真空源34とが配管接続されている。さらに、これら高圧エア源33および真空源34は第1の導通路30との間にそれぞれ独立にバルブ35、36を介在させており、第1の導通路30とそれぞれ別々に連通するようになっている。

【0028】さらに、第2の導通路32には第2の真空源37が配管接続されている。そして、この真空源37は、第2の導通路32との間にバルブ38を介在させている。

【0029】また、装置21には制御手段39が設けら

6

れており、この制御手段39には前記各バルブ35、36、38が接続されている。さらに、制御手段39にはボンディングツール9を駆動するボンディングツール駆動手段40が接続されている。そして、制御部39は各バルブ35、36、38の駆動制御、および、ボンディングツール9の駆動制御を行う。つぎに、上述の構成の装置21を用いて行われるインナリードボンディング方法を説明する。

【0030】図1はボンディングツール9のツール面10と滑動部材26の載置面24との平行出しの状態を示している。つまり、まず、ボンディングツール9が下降してツール面10を滑動部材26の載置面24に直に当接させ、滑動部材26を所定の力で押圧する。

【0031】さらに、高圧エア源側のバルブ36が開放され、高圧エアが高圧エア源34から第1の導通路30に供給される。そして、高圧エアが導通溝32を介して球面滑動部29に導入され、滑動部材26に形成された球状部25の外周面に与圧する。そして、球面滑動部29に空気軸受と同様の機能が生じ、滑動部材26が球面滑動部29の圧力に応じて滑動部材受28から例えば所定量浮き上がる。

【0032】さらに、球状部25と球状凹部27との間の摩擦係数が大幅に減少し、滑動部材26が滑動部材受28との間の摩擦力から解放される。そして、滑動部材26がその姿勢をボンディングツール9に合わせて変化させ、載置面24をツール面10に密着させる。

【0033】こののち、高圧エア源側のバルブ36が閉塞され、さらに、第1の真空源の側のバルブ37が開放されて、球面滑動部29が真空吸引される。そして、滑動部材26が、載置面24をボンディングツール9のツール面10に密着させたまま滑動部材受28に真空吸着されて固定される。そして、滑動部材26が滑動部材受28に固定された状態でボンディングツール9が上昇し、載置面24とツール面10との平行出しが完了する。図2はインナリード7…と電極部としてのパンプ6…との接合の状態を示している。

【0034】前述の平行出しが完了したのち、第1の真空源の側のバルブ37は開放されたままになっており、滑動部材26が保持され続けているとともに、載置面24とツール面10との平行状態が保たれている。そして、半導体素子4が載置面24に載置され、第2の導通路31に接続された第2の真空源の側のバルブ38が開放される。そして、半導体素子4が滑動部材26に吸着保持され、半導体素子4に形成されたパンプ6…がフィルムキャリア5に形成されたインナリード7…に対して位置合せされる。

【0035】こののち、ボンディングツール9が下降し、所定温度に加熱されたボンディングヘッド8のツール面10をインナリード7…に押し当てて、インナリード7…とパンプ6…とを一括に熱圧着する。図2におい

ては、制御系の図示が省略されている。

【0036】上述のように平行出しを行うインナリードボンディング装置21とインナリードボンディング方法においては、滑動部材26と滑動部材受28との間に形成された球面滑動部29に高圧エアが供給されているので、球状部25と球状凹部27との間の摩擦係数を低減することができる。

【0037】したがって、半導体素子4の大きさにかかわらず滑動部材26を滑動させることができ、高精度な平行出しを行うことができる。そして、載置面24とツール面10との傾きを原因として半導体素子4に加圧力のばらつきが生じることを防止でき、半導体素子4の不良の発生を防止できる。

【0038】また、平行出しが完了した後に滑動部材26が滑動部材受28に真空吸着されているので、パンプ6…とインナリード7…との位置合せの際に例えばボンディングステージ22の移動に伴って振動が生じて、パンプ6…とインナリード7…とは簡単には位置ずれしない。したがって、位置決め精度が高い。

【0039】さらに、滑動部材26が滑動部材受28に真空吸着されているので、例えば半導体素子4の裏面にダイシングテープの粘着剤が残っていた場合でも、半導体素子4と滑動部材26とを確実に分離させることができる。

【0040】なお、滑動部材26および滑動部材受28の材質は十分な硬度の硬質材料であれば、金属・非金属は問わない。そして、例えば滑動部材26および滑動部材受28の材質にガラスを採用することも可能である。

【0041】また、滑動部材26および滑動部材受28の材質の組合せも任意に行うことが可能である。そして、例えばボンディング時の熱の影響を考慮して材質の組合せを考え、上側からの加熱が行われる場合と、下側から加熱が行われる場合とで材質の組合せを変更することが考えられる。また、本発明は上記実施例に限定されず、例えば平行出しの際にボンディングツール9の加圧力を平行出しの過程に合せて変化させるようにしてもよい。

【0042】具体的には、始めにボンディングツール9により滑動部材26を弱い力で加圧し、球面滑動部29に高圧エアを供給して滑動部材26を浮かせながら滑動部材26の姿勢を調整する。こののちにボンディングツール9の加圧力を増大させ、滑動部材26に強い力で加圧して滑動部材26を滑動部材受28に押し付ける。そして、高圧エア源側のバルブ36を閉じ、高圧エアの供給を停止する。また、この他に、例えば高圧エアを平行出しの過程に合せて断続的に供給してもよい。さらに、本発明の平行出し機構及び平行出し方法をアウトナリードボンディング装置及び方法に適用することも可能である。

【0043】また、本実施例においては、インナリード

ボンディング装置とインナリードボンディング方法とを例として説明しているが、例えば、2つの部材の対向する平面どうしを平行にする平行出し機構と平行出し方法とを適用したフリップチップボンディング装置及び方法にも適用可能である。

【0044】つまり、図3に示すようにフリップチップボンディング装置51は、回路基板52の配線パターン53…と半導体素子54の電極55…とを接合して半導体素子54を回路基板52に装着する装置である。そして、前述のインナリードボンディング装置21と同様に、回路基板載置台56の載置面56aと半導体素子54を吸着保持する滑動部材57の吸着面58とを平行にすれば前述の実施例と同様な効果が得られる。図3のように滑動部材57を加圧手段の側に設けても前述の実施例と同様な効果を得ることが可能である。

【0045】また、図4に示すように、一方の部品60と他方の部品61とを平行に向い合わせて両部品60、61を接合する場合にも本発明を適用することが可能である。なお、図5に示すように、突起物62…の先端を同一平面内に位置させ、突起物62…により半導体素子等を均一な力で押圧する場合等にも適用可能である。また、滑動部材26を動かないよう固定するための手段として真空吸着が採用されているが、例えばねじやクランプ等の固定具を採用することも可能である。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、2つの部材の対向する平面どうしを平行にする平行出し機構において、2つの部材の両方またはいずれか一方を球面滑動部を介して支持するとともに、球面滑動部に高圧気体または真空を導く手段と2つの部材の対向する平面どうしを相対的に押圧する手段とを設けた。

【0047】また、2つの部材の互いに対向する平面どうしを自動的に押圧する工程と、上記2つの部材の両方またはいずれか一方に面した球面滑動部に真空を導入して吸着保持する工程とを具備した。

【0048】したがって本発明は、2つの部材の対向する平面どうしを高精度に平行出しすることができ、且つ、平行出しされた部材の姿勢を保持することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における平行出しの状態を示す説明図。

【図2】本発明の一実施例におけるインナリードとパンプとの接合の状態を示す説明図。

【図3】変形例を示す説明図。

【図4】変形例を示す説明図。

【図5】(a)は変形例を示す説明図、(b)は突起物を備えたボンディングツールの平面図。

【図6】一般のインナリードボンディング装置を示す概略構成図。

9

10

【図7】ならい機構部を備えた従来のインナリードボンディング装置を示す概略構成図。

【図8】ならい機構部を備えたインナリードボンディング装置における摩擦力の発生の様子を示す説明図。

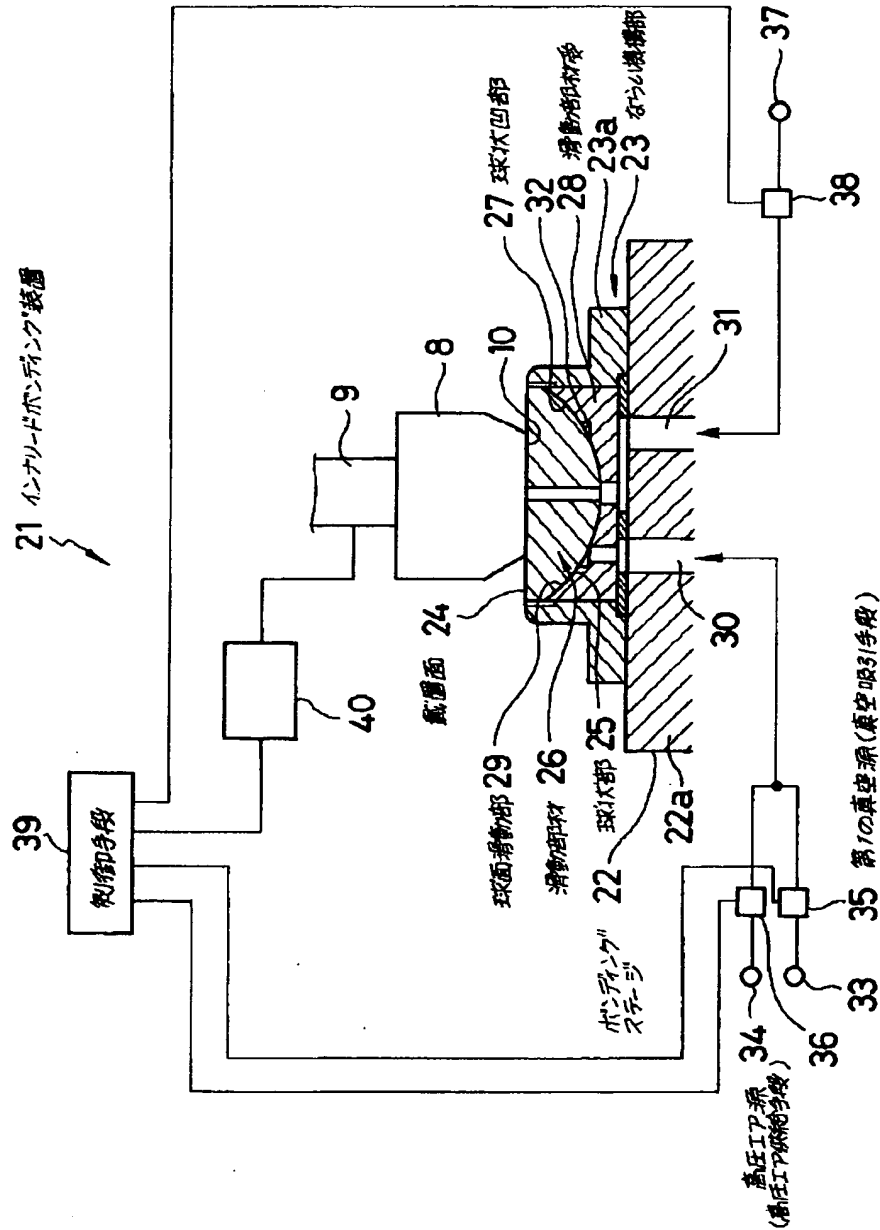
【図9】ならい機構部を備えたインナリードボンディング装置における摩擦力の発生の様子を示す説明図。

【符号の説明】

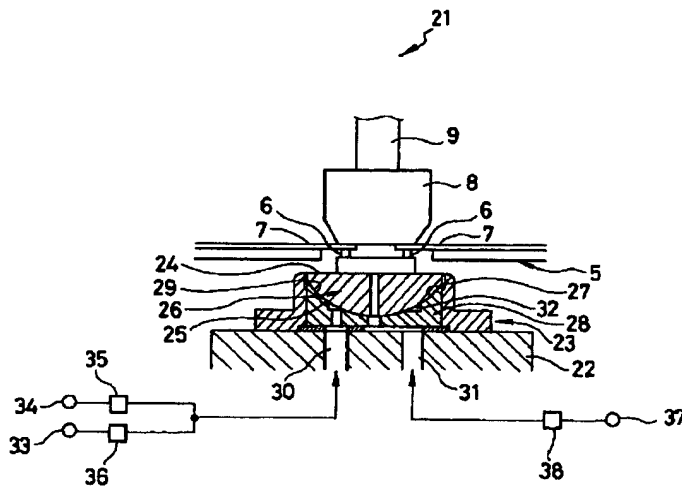
4…半導体素子、5…フィルムキャリア、6…パンプ

(電極部)、7…インナリード、9…ボンディングツール、10…ツール面、21…インナリードボンディング装置、22…ボンディングステージ、23…ならい機構部、24…載置面、25…球状部、26…滑動部材、27…球状凹部、28…滑動部材受、29…球面滑動部、34…高圧エア源(高圧エア供給手段)、35…第1の真空源(真空吸引手段)、39…制御手段。

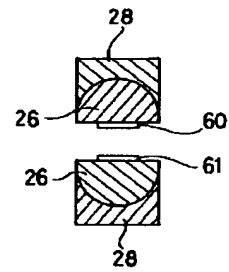
【図1】



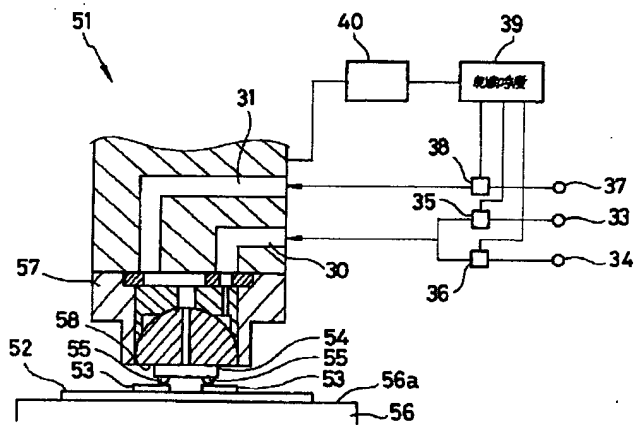
【図2】



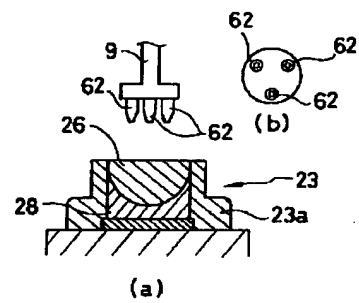
【図4】



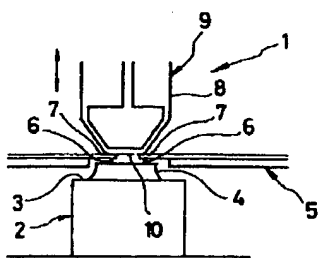
【図3】



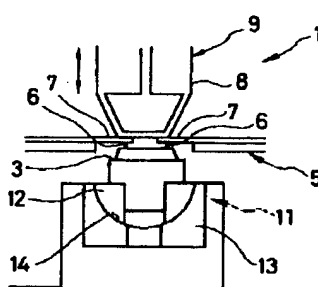
【図5】



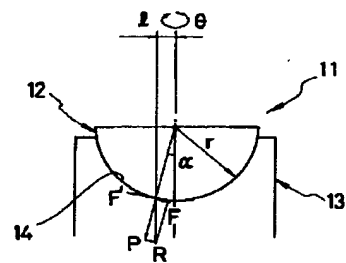
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

